Ueber

BLUTERSPARUNG.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

unter dem Präsidium

des Herrn Generalstabsarzt Professor

Dr. von Nussbaum

von

Karl Weikard

appr Arzt.

München 1879.

Kgl. Hof- u. Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn in München.

Ueber

BLUTERSPARUNG.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

unter dem Präsidium

des Herrn Generalstabsarzt Professor

Dr. von Nussbaum

von

Karl Weikard

appr. Arzt.

München 1879.

Kgl. Hof- u. Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn in München.

Motto: Blut ist ein ganz besonderer Saft.
Goethe, Faust.

Das Blut ist einer der wichtigsten Bestandtheile des thierischen Organismus. Von der Herzpumpe getrieben durcheilt es in einem vielverzweigten, in sich abgeschlossenen Kanalsystem den ganzen Körper, mit allen übrigen Organen in stete Wechselbeziehung tretend. Dasselbe hilft nicht nur die Organe aufbauen, und auf ihrem Gleichgewichtszustande erhalten, indem es denselben die nothwendigen Nahrungsbestandtheile zuführt, sondern es betheiligt sich auch hervorragend an der Krafterzeugung, dem Leben, wie es in die Erscheinung tritt, indem es die Oxydationsprocesse einleitet und die Zersetzungsprodukte abführt und ausscheidet. Wird ein Organ aus der Blutcirculation ausgeschaltet, so fällt es sicher dem Tode anheim. Die hohe Bedeutung des Blutes erkannten schon die Alten; ja sie verlegten direkt in dasselbe den Lebensgeist.

Die grösste Zahl der chirurgischen Eingriffe hat nun nothwendigerweise einen Verlust des für das Leben so bedeutsamen Blutes im Gefolge und es erwuchs daher im

Laufe der Zeit mit den gesteigerten Anforderungen für die Chirurgie immer mehr das Bedürfniss, diesen Verlust auf ein möglichst geringes Mass zu beschränken. Denn die Blutungen sind es vorzugsweise, welche viele Operationen zu sehr gefährlichen machen. Ja es richtet sich nach dem Ausspruche bewährter Chirurgen das ganze Operationsresultat oft nach dem Grade der Blutersparung. So sagt *John E. Erichsen* in seinem praktischen Handbuche der Chirurgie: „Die Stillung der arteriellen Haemorrhagien ist eine der wichtigsten Aufgaben des Wundarztes, die seine volle Aufmerksamkeit erheischt; denn von der genauen Erfüllung derselben hängt der Erfolg jeder Operation nothwendig ab. Abgesehen davon, dass der Blutverlust den Heilungsprocess verzögern und ein ungünstigeres Resultat bewirken kann, indem sich ein grosser Schwächezustand einstellt und die Genesung durch intercurirende Krankheiten viel langsamer von statten geht, kann eine profuse Blutung den Patienten auf dem Operationstische sterben lassen, indem sie den jede grössere Operation begleitenden Schok so verstärkt, dass sich der Patient nicht mehr zu erholen vermag und eine in den Tod übergehende Synkope veranlasst.

Alle diese Gefahren sind noch grösser bei alten Leuten und noch mehr bei anaemischen, herabgekommenen Individuen.

Man hat die auffallende Beobachtung gemacht, dass alte Leute eine Operation ganz gut überstehen und dennoch nach einem Wohlbefinden von mehreren Tagen zu Grunde gehen. *Nussbaum* schildert das in seiner Schrift: „Ueber den Schok grosser Verletzungen und Operationen, München 1877“, recht anschaulich: „Man beobachtet, dass sie (alte Leute) eine Operation gut überstehen, freut sich ein paar Tage über ihr vortreffliches Befinden; nicht Ein übler Zufall tritt ein, nichts zerfällt, die Wunde ist nicht septisch, keinerlei Klage wird vernommen, und doch sinkt plötzlich die Temperatur auf 34 oder 35°, hört der Puls auf und kommt ein tödtlicher Collapsus.“ Genannter Autor ist es auch, welcher diese merkwürdige Erscheinung erklärt. Man hatte nämlich ange-

nommen, dass dieser letale Ausgang durch einen neuroparalytischen Zustand verursacht werde; man glaubte, dass bei alten Leuten der Schok es sei, der sie dahinraffe, indem eine gewaltige Erregung peripherer sensibler Nerven auf reflektorischem Wege eine Paralyse des Herzens auslöse. Doch bewies *Nussbaum*, dass nicht dieser Zustand des Schoks, den man nach seiner Ansicht bisher viel zu oft als Todesursache beschuldigte, in diesem Falle den unglücklichen Ausgang bewirke. Er stimmt Professor *Czerny* vollkommen bei, welcher die Möglichkeit des Schokes nach vorausgegangenem mehrtägigem Wohlbefinden vollständig leugnet, und *Nussbaum* spricht sich garadezu dahin aus: „Ich zweifle keinen Augenblick, dass dieser Tod von dem *Blutverlust* erzeugt ist, welcher bei der Operation stattfand.“ Die Begründung dieser Behauptung ist, wie ich glaube, dem Autor vollständig gelungen.

Warum ein grossartiger Blutverlust, namentlich wenn er schnell erfolgt, augenblicklich tödten kann, wird jedem sofort verständlich erscheinen. Dagegen bedarf wohl die Frage, warum die tödtliche Wirkung erst nach mehrstündlichem, ja tagelangem Wohlbefinden eintreten kann, einer weiteren Erörterung.

Durch die Ernährungsflüssigkeit, welche in allen Gewebsmaschen circulirt, werden die Zellen auf ihrem Gleichgewichtszustande erhalten; so lange also eine genügende Menge Ernährungsflüssigkeit vorhanden ist und genug Material für die Zellen geliefert wird, werden die Zersetzungsvorgänge in den Nervencentren und allen übrigen Organen in gehöriger Weise vor sich gehen, mithin wird genug Spannkraft in lebendige Kraft übergeführt werden, in Folge dessen das Leben keinerlei auffallende Störung zeigen. Ist auch eine bedeutende Menge Blut verloren gegangen, so findet sich in den Parenchymräumen immer noch ein gewisses Quantum Ernährungsmaterial, welches eine bestimmte Zeit ausreicht.

Ist nun aber dieses Quantum verbraucht und haben die Gewebslücken keine genügende Zufuhr von neuem Ernährungsmaterial aus dem Blute erhalten, so werden jene Ernährungsverhältnisse und Zersetzungsvorgänge in den Zellen in bedenklicher Weise alterirt werden; die Temperatur wird bedeutend sinken und jener Zustand eintreten, den wir als Collapsus bezeichnen. Die blutbereitenden Organe eines jugendlichen, kräftigen Individuums werden im Stande sein, in kürzerer Zeit einen gewissen Blutverlust zu decken, als die eines alten, marantischen Organismus. Zudem wird in einer bestimmten Spanne Zeit durch die junge elastische Gefässwand viel mehr Ernährungsflüssigkeit treten als durch eine alte, verkalkte, rigide. *Nussbaum* führt zum Beweise dafür, dass die angegebenen Verhältnisse in Wirklichkeit den nachträglichen Collaps veranlassen, noch das Beispiel der Carotisligatur an älteren Leuten an. Obwohl die Circulationsverhältnisse gleich nach der Operation am ungünstigsten sein müssten, indem noch kein genügender Collateralkreislauf hergestellt ist, so zeigen sich doch in den ersten Tagen Nervensystem und die übrigeu Organe normal functionirend und erst in späterer Zeit treten Ohnmacht, Schwindel und andere gefährliche Zustände auf. In den ersten Tagen war eben noch eine genügende Menge Ernährungsflüssigkeit vorhanden.

Der üble Einfluss eines bedeutenden Blutverlustes macht sich natürlich ebenso, ja noch mehr geltend bei anaemischen, dyskrasischen, überhaupt herabgekommenen Individuen. Von dem ohnehin schon unzureichenden Blutquantum eine verhältnissmässig geringe Menge verloren, wird genügen, dem Leben ein Ende zu machen. Wie sollten die ohnedies schon geschwächten blutbereitenden Organe im Stande sein, in kurzer Zeit einen bedeutenderen Verlust zu ersetzen? Einen durch Tuberculose, Scrophulose etc. zerrütteten Organismus wird selbst ein nicht bedeutender Blutverlust zu Grunde richten können.

Welche Mittel hat nun die Chirurgie, den Blutverlust auf ein möglichst geringes Mass zu beschränken?

Schon bei *Hippokrates*, *Celsus*, *Galenus*, *Paulus von Aegina* und vor allem bei *Archigenes* finden wir die Unterbindung der Blutgefässe erwähnt und ausgeführt. Freilich kam später dieses ausgezeichnete Mittel gänzlich in Vergessenheit, so dass arabische Aerzte, wie *Ibn Sina (Avicenna)*, *Khalaf ben Abbas (Albucasis)*, sich nicht scheuten, um eine Blutstillung herbeizuführen, die Amputation mit einem glühenden Messer vorzunehmen oder den Amputationsstumpf in heisses Terpentinöl zu tauchen. Grausam waren diese Mittel, wenn man bedenkt, dass man damals von einem Anaestheticum, wie unser Chloroform es ist, keine Ahnung hatte, aber jedenfalls nicht irrationell. Wenden wir ja doch heute noch die Glühhitze als Blutstillungsmittel in Form des Ferrum candens, der galvanocaustischen Schlinge und in neuester Zeit in Form des Thermocauters an.

Das Rationelle der Blutstillungsmittel ging freilich im Mittelalter zum grossen Theil verloren. So finden wir in den *Miscellanea medico-physica**) aus dem Jahre 1690 Beispiele erwähnt, dass die Blutungen durch Beschreibung der Stirne mit heiligen Namen u. dgl. gestillt wurden. So steht wörtlich zu lesen: *„Artista garrulus magni cujusdam viri apud nos haemorrhagiam narium indomabilem curavit nuper inscriptis fronti litteris: O. J. P. U. L. U. — Alteri sub cruento eodem periculo collo suspendit feliciter schedulam experimentalem desumptam ex observ. IV. med. chir. Jobi a Mekren: Gclück Christus stil bleef staan im Jordan. — Also muss ock dien bloede staan. In his vehementissime confisi convaluerunt.*

---

*) Miscellanea curiosa medico-physica Acedemiae naturae curiosorum etc. Lipsiae et Francforti MDCXC pag 64; MDCLXXV. VI pag. 89.

Im Allgemeinen kann man nach dem Standpunkt der heutigen Chirurgie die Blutstillungsmittel nach ihrer Wirkung in chemisch und physicalisch wirkende eintheilen. Zu den ersteren gehören vor allem die grosse Zahl der Styptica, von denen die meisten, besonders diejenigen, welche innerlich angewendet werden, von sehr zweifelhafter oder wenigstens unzuverlässiger Wirkung sind. Besonders glaube ich, dass das vielgepriesene *Secale cornutum*, welches in neuester Zeit in Form der Sclerotinsäure subcutan angewendet wird, als Blutstillungsmittel durchaus nicht dieses Lob verdient, da es wohl die vegetativen Muskelfasern zur Contraction bringen kann, diese Wirkung aber dann auf die Muskelfasern des gesammten Gefässsystems ausüben muss und mithin eine um so stärkere Blutung hervorbringen dürfte. Gewiss mehr verdienen in dieser Beziehung die Eisenpräparate, welche locale Anwendung finden, empfohlen zu werden, vorzugsweise *Liquor ferri sesquichlorati* und die damit getränkte sogenannte blutstillende Watte, indem die Eiweissgerinnung in dem Blute durch die Eisensalze wohl am raschesten zu Stande kömmt. Als weitere *Styptica* sind zu nennen die *Folia digitalis purpureae*, die verschiedenen Mineralsäuren und Adstringentien, wie z. B. *Alaun. Cupr. sulfur., Argent. nitric.*, das *Pagliarische Wasser* (Benzoeharz 8 Unzen und Alaun ein Pfund werden durch sechs Stunden mit zehn Pfund Wasser gekocht), welches von *Sédillot* in der *Gaz. med. de Paris* 1852 warm empfohlen wurde, allein trotzdem im Kampfe um's Dasein das Schicksal der meisten übrigen *Styptica* theilen musste. Heutzutage finden dieselben nur mehr gegen capilläre Blutungen des Parenchyms Anwendung, indem es wohl nie gelingen wird, Haemorrhagien aus einer grösseren Arterie mit diesen Mitteln in kurzer Zeit zu stillen. Sie haben auch den Nachtheil, dass sie auf der Applicationsfläche Veränderungen veranlassen, welche der *prima reunio* hinderlich sind.

Die Kälte ist sicherlich das älteste und gebräuchlichste

Blutstillungsmittel, beruhend auf dem einfachen physicalischen Gesetze, dass Kälte die Körper zusammenzieht. Sie wird angewendet in Form des Eiswassers, indem man Schwämme und Compressen in das Wasser taucht und auf die blutende Fläche drückt. Hiebei kömmt allerdings nicht allein die Kälte, sondern auch die noch zu erwähnende Compression in Betracht. In Form der Irrigation, welche von *Gillard* und *Billroth* empfohlen wurde, kommt die Kälte wohl am reinsten zur Anwendung; ebenso, indem man Eisstücke gebraucht gegen Blutungen aus dem Munde, Vagina, Mastdarm. Jedoch muss man in diesem Falle mit etwas Vorsicht verfahren, weil durch zu lange und zu intensiv angewandte Kälte möglicherweise Gangraen entsteht. Doch hat auch sie nur bei kleineren, also capillären oder parenchymatösen Blutungen einen Werth. Spritzen einmal grössere Arterien, so muss man zu anderen Mitteln greifen.

Das gebräuchlichste dagegen war die Ligatur und ist heute wohl als das beste anerkannt. Vor Lister's grösster Erfindung hatte sie zwar ihre Nachtheile. Die Ligatur wirkte immer als ein fremder Körper, der herauseitern musste. Man suchte sie desshalb zu ersetzen durch andere Mittel, welche einen Verschluss der Gefässe ermöglichten, ohne einen Fremdkörper im Organismus zurückzulassen.

So ersann Simpson seine *Acupressur*. Das Verfahren war nicht vollständig neu, indem dasselbe schon *Velpeau* bei der Operation der Varicocele angewandt hatte. Eine 12—15 cm lange vergoldete Stahlnadel, welche unten zweischneidig zugespitzt und oben mit einem Knopfe versehen ist, wird einige Linien von der Wunde entfernt so eingestochen, dass ihre Spitze nahe an der zu comprimirenden Arterie vorbeigeführt werden kann. Nun ändert man die Richtung der Nadel, so dass dieselbe einen Druck auf die betreffende Arterie ausüben muss. Um diesen Druck zu einem permanenten zu machen, schiebt man die unbiegsame Nadel in der geänderten Richtung so weit als möglich

in die Musculatur vor. Die über der Nadel gelegenen Weichtheile suchen ihre normale Lage wieder einzunehmen und üben somit einen Druck auf die Nadel aus, welche ihrerseits wieder die Arterie comprimirt. Damit der Zweck aber vollständig erreicht werde, müssen Widerstand leistende Körper vorhanden sein. Dazu dienen die Hauträuder und die die Wunde zusammensetzenden Gewebe, besonders benachbarte Knochen oder andere resistente Punkte, gegen welche das Gefäss durch die Nadel gedrückt werden kann; in seltenen Fällen eine zweite Nadel. Am zweiten oder dritten Tage oder sobald man die Arterie verschlossen glaubt, zieht man die Nadel aus und hat somit keinen fremden Körper mehr in der Wunde. Das Verfahren wurde bei seinem Bekanntwerden mit grossem Applaus aufgenommen, wird aber jetzt wohl nicht mehr häufig geübt. So ganz ohne Gefahren ist die Methode auch nicht, denn es ist immerhin die Möglichkeit gegeben, dass man die Arterie selbst oder einen Nerven ansticht. Nach der Angabe von *Erichsen* reiche die Acupressur für kleinere Arterien vollkommen aus; sie sei eine sichere, leicht auszuführende, bequeme Methode und bei Hasenschartenoperationen zur Stillung der Blutung aus der *a. coronaria* schon lange geübt worden; indess sei ihr Nutzen bei grösseren Arterien noch nicht als erwiesen zu betrachten.

Denselben Zweck wie die Acupressur verfolgten die Methoden der Filopressur, Acutorsion, Acufilopressur.

Eines Verfahrens sei hier gedacht, das älter als die Acupressur ist, aber sich niemals den verdienten Eingang verschaffen konnte. Nur *Szymanowski* ist mir bekannt, der es warm empfiehlt. Es ist die von *Stilling* *) erfundene „Gefässdurchschlingung.“ *Szymanowski* sagt darüber in seinem Handbuche der operativen Chirurgie pag. 32: „Während man auf mancherlei Mittel denkt, um die Ligatur

*) Die Gefässdurchschlingung. Eine neue Methode, Blutungen aus grösseren Gefässen zu stillen. Mit Abbildungen. Marburg, 1834.

zu ersetzen (Acupressur etc.) und deren Nachtheile zu vermeiden, ist das Mittel in der Gefässdurchschlingung längst gefunden. Sie ist entschieden die sicherste aller bisher aufgestellten neueren Blutstillungsmethoden bei grösseren Gefässen und zwar, wenn unter sicherer Compression des Arterienstammes das Gefäss gehörig lang freigelegt werden kann, dasselbe gesund ist und in der Nähe der Durchschlingungsstelle eine Verzweigung nicht stattfindet.“ Die Methode wird (nach *Stilling*) in folgender Weise ausgeführt: „Das Gefässende wird wie zur Anlegung der Ligatur hervorgezogen, die Compressionspincette 5—8‴ je nach der Grösse des Gefässes über dem Durchschnittrande quer angelegt; nun wird $^1/_2$—1‴ von einem Seitenrande des abgeplatteten Gefässes entfernt ein mit der Axe des Gefässes paralleler Einstich gemacht, dessen Länge dem Durchmesser des Gefässlumen gleich ist, und der über dem Durchschnittrande in einer Entfernung anfängt, welche ebenfalls dem Gefässdurchmesser gleich sein muss. Durch den so bewirkten Spalt im Gefässe wird eine Pincette mit gekrümmten Spitzen durchgeführt, deren Spitzen dann ein wenig geöffnet und mit dem Messerrücken der Gefässrand zwischen jene gebracht; darauf wird die Pincette mit dem Gefässrande durch den Spalt zurückgezogen, die Compressionspincette abgenommen und das Gefäss seiner Zurückziehung überlassen.“ Das Verfahren kann also besonders Anwendung finden im Gegensatz zur Acupressur bei grossen Blutgefässen. Das Arterienende soll bei der Gefässdurchschlingung niemals absterben, in seiner Structur anfangs ganz unverändert bleiben und erst ganz allmälig nach längst geheilter Wunde eine Umbildung erfahren.

Noch älter als die beiden erwähnten Methoden, das Gefässrohr ohne Ligatur zum Verschluss zu bringen, ist die *Torsion*, welche auch heute noch vielfach angewendet wird. Sie wurde schon von *Galenus* erwähnt, von *Velpeau*, *Thierry* und *Amussat* wieder in Erinnerung ge-

hracht. Unter den englischen Chirurgen konnte sie nie recht Aufnahme finden. *Amussat* empfahl die sogenannte doppelte Torsion mit zwei Pincetten. Mit der einen Pincette wird das Gefäss erfasst und hervorgezogen, mit der andern wird es hart an den Weichtheilen festgehalten. Nun werden mit der ersten Pincette 6—8 Torsionen ausgeführt. Die Methode hat den Vortheil, dass die Drehung sich nicht über ein grösseres Arterienstück erstreckt. Nach Frickes Rath werden die Gefässenden nicht herausgezogen, sondern solange um ihre Längsaxe gedreht, bis die Pincette ausreisst, während andere nur 6—8 Torsionen ausführen. Die Methode empfiehlt sich nur zur Blutstillung bei kleineren Arterien, indem bei grösseren die Ligatur viel zuverlässiger ist. Die Wirkung der Torsion beruht darauf, dass die innere und mittlere Arterienhaut zerrissen wird und sich retrahirt, während die widerstandsfähigere Adventitia über ihnen zusammengedreht wird. Doch wir werden auf diese Verhältnisse später noch eingehender zurückkommen.

Auf dem nämlichen Principe beruhen *Maschûres*, Zermalmung der inneren Gefässwand *(Maunoir)* und *Réfoulement*, Zurückschiebung der mittleren und inneren Arterienhaut *(Amussat)*.

Doch heutzutage, da man bei Operationen unter streng Lister'schen Cautelen selbst Knochensägspähne ganz getrost in einer Gelenkhöhle (Ogston'sche Operation des genu valgum) lassen kann, ist eine Ligatur mit Catgut etwas ganz unschuldiges geworden und alle Methoden, mit denen man früher die Ligatur zu ersetzen suchte, haben mehr weniger historischen Werth.

Wie kam es, dass dieses ausgezeichnete Mittel der Ligatur erst so spät zur allgemeinen Geltung gelangte? Weil man erst seit *William Harvey* (1578—1657) eine Einsicht in die Verhältnisse des Blutkreislaufes hatte, noch viel länger aber über die physiologischen Vorgänge, durch welche der natürliche Verschluss der Blutgefässe bedingt ist,

vollständig im Unklaren war. Der erste, welcher die natürlichen Vorgänge bei der Blutstillung gründlicher untersuchte, war *Jean Louis Petit* (1674—1750), der bedeutendste Chirurg Frankreichs nach *Paré*. In seiner *dissertation sur la manière d'arrester le sang dans les hémorrhagies* aus dem Jahre 1731 kommt er zu folgenden Resultaten:

Wird ein Blutgefäss geöffnet, so strömt das Blut zunächst in die umliegenden Gewebe und bildet dort ein Gerinnsel, sobald durch irgend welche Mittel das weitere Ausfliessen von Blut verhindert wird. Diesem gibt er den Namen äusseres Gerinnsel — *couvercle*. Auch im Inneren des Gefässes geht das Blut zum Theil eine Gerinnung ein und formt dort den inneren Blutpfropf — *bouchon*. *Couvercle* und *bouchon* zusammen bezeichnet *Petit* mit dem Namen *caillot* — Thrombus. Durch diese Untersuchungen aufmerksam gemacht und von der Wahrheit überzeugt, dass nur dann eine richtige Blutstillungsmethode gefunden werden könne, wenn die physiologischen Vorgänge des natürlichen Gefässverschlusses genau bekannt wären, machten die Chirurgen und Pathologen von da an die Frage, wie der Thrombus entstehe, ob und inwiefern er beim Narbenverschluss mitwirke, zu einer brennenden Streitfrage. Zwar schienen diese Studien anfangs der Ligatur nicht das Wort zu sprechen, und doch waren sie es, welche als bahnbrechend für dieselbe bezeichnet werden müssen. Das möge die Betrachtung der Entwicklung dieser Frage bis auf unsere Zeit beweisen.

Wir können im Ganzen drei Perioden unterscheiden. Die erste reicht von *Petit* bis *Hunter* (1728—1793). Die einen, vor allem die englische Schule, schrieben der Ligatur nur eine rein mechanische Wirkung zu, indem sie sich ungefähr vorstellten, die Ligatur an einem offenen Gefässrohre wirke ähnlich, wie das Zubinden einer Kautschukröhre das Ausfliessen von Wasser verhindert. Die andern, zumeist französische Chirurgen, hielten die Lehre Petit's von der

Bedeutung des innern und äusseren Blutgerinnsels für den Gefässverschluss in ihrem vollen Umfange aufrecht. Diese Ansichten sprachen gewiss nicht gegen die Ligatur, allein die Technik derselben scheint noch sehr im Argen gelegen zu sein. Wie hätte sonst *J. L. Petit* sagen können, man könne zwar durch die Ligatur leicht die Blutung bemeistern, doch verursache sie grosse Schmerzen, allgemeine Krämpfe oder wenigstens Zuckungen des Amputationsstumpfes, und diese führten dann entweder an und für sich, oder dadurch, dass sie eine starke Nachblutung veranlassten, in vielen Fällen den letalen Ausgang herbei. Es scheinen also damals auch Nerven mit in die Ligatur gefasst worden zu sein.

Die zweite Periode erstreckt sich von *Hunter* bis auf *Virchow*. Man legte nicht nur dem Thrombus die blutstillende Wirkung allein bei, sondern man glaubte, er allein bedinge auch den Narbenverschluss, indem er sich organisire. Dabei fürchtete man sich gar sehr vor einer Verletzung der Gefässhäute. Dieser letztere Umstand war es, welcher der Ligatur das verdiente Zutrauen entzog. So legte *Hunter* bei seiner ersten Aneurysmenoperation vier Schlingen so locker an, dass die Arterie zu wenig comprimirt wurde. Er fürchtete nämlich, der Druck möchte auf einen Punkt zu stark einwirken. Unter solchen Verhältnissen blieb die Ligatur ein unwirksames Mittel. Man nahm daher seine Zuflucht zu vielen und zum grossen Theil sehr schädlichen Dingen. So wurden Reserveschlingen lose angelegt, breite Ligaturbänder genommen oder man legte Kork, Holz, Schwämme, Blei, Leinwandrollen, Pflaster zwischen Gefäss und Schlinge, wodurch man aber nur sehr schädliche Ulcerationsprocesse erzielte.

Da trat *Jones* 1803 auf mit der auf vielfache Experimente und Beobachtungen (dass z. B. die Thierweibchen die Nabelschnur durchbeissen) gestützten Behauptung, dass eben die bis jetzt so gefürchtete Trennung der Gefässwandungen es sei, welche zu einem vollständigen Verschluss der Arterie

beitrage. Er lehrte, dass die durch eine genügend feste Ligatur zerrissene innere und mittlere Gefässwand die rasche Bildung eines Thrombus bewirke, der aber nur zum vorläufigen Gefässverschluss diene, indem der dauernde Narbenverschluss einzig und allein von der Gefässwandung herrühre. Ferner gab *Jones* die Grösse und Form der anzuwendenden Ligatur an, sowie die Kraft, mit welcher selbe geschnürt werden müsse, um den gewünschten Zweck zu erreichen. Nach ihm bis auf *Waldeyer* und *Thiersch* verfochten viele Autoritäten seine Lehre und die Aerzte gewannen immer mehr Zutrauen zur Ligatur.

Die dritte Periode reicht von *Virchow* bis in die neueste Zeit. Kaum war von dem grossen Gelehrten der Satz aufgestellt: *„Omnis cellula e cellula"*, so war man darüber einig, dass auch der dauernde Gefässverschluss durch Zellenwucherung herbeigeführt werden müsse. Bis in die allerneueste Zeit nahm man an, dass die im Thrombus befindlichen weissen Blutkörperchen (nach Anderen sollen auch die sogenannten Wanderzellen, welche wohl mit den weissen Blutkörperchen identisch sind, dabei betheiligt sein) es seien, aus welchen das die Arterie verschliessende Gewebe, überhaupt jedes Nebengewebe entstünde. — Vor kurzem erschien eine Arbeit von *Dr. Raab**), Assistent der *Billroth*'schen Klinik, in welcher er auf Grund zahlreicher Experimente und mikroskopischer Untersuchungen folgende Behauptungen als erwiesen hinstellt: 1) Die innere Wand von Venen und Arterien verwächst unter geeigneten Bedingungen dauernd ohne Dazwischenkunft eines Blutgerinnsels; 2) diese Verwachsung kann bei Arterien allein durch Wucherung des Endothels zu Stande kommen, bei den Venen betheiligen sich in der Regel alle Schichten der Gefässwand; 3) eine Wucherung des Endothels findet stets statt, es mag wie immer unterbunden worden sein und bildet in Verbindung mit Granulationen, die aus dem durch die Ligatur gesetzten Einrisse in die Gefässwand her-

*) *Langenbecks* Archiv, Band XXIII Heft 1.

vorsprossen, die provisorische und definitive Gefässnarbe; 4) der Thrombus ist vergänglich und für die Bildung einer soliden Vernarbung des unterbundenen Gefässes unwesentlich. Ueber die Bedingungen seines Auftretens, seiner Grösse und Zusammensetzung, sowie über sein ferneres Schicksal besitzen wir bis jetzt keine sicheren Kenntnisse. — Wir finden somit durch diese neuesten Untersuchungen die schon 1803 von *Jones* aufgestellte Behauptung im Allgemeinen bestätigt, dass der Thrombus nur einen provisorischen Gefässverschluss bewirkt, der dauernde Narbenverschluss aber von der Gefässwandung ausgeht.

Stillt nun eine Ligatur unter jeder Bedingung eine vorhanden gewesene Blutung für immer und ohne nachtheilige Folgen für den Patienten? Es kann dies nicht absolut bejaht werden. Denn einestheils gehören die sogenannten Nachblutungen gerade nicht zu den grössten Seltenheiten und anderntheils wurde in einigen Fällen nach Unterbindung des Hauptstammes eines Gliedes Gangraen desselben beobachtet. Was sind nun die Ursachen, welche die mit Recht so sehr gefürchteten Nachblutungen veranlassen können? Man kann sie in locale und in allgemeine eintheilen. Zu den ersteren gehört jedes fehlerhafte, zu lockere Anlegen der Schlinge. Wird selbe zu locker angelegt oder wird Nerven-, Venen-, Muskelsubstanz mitgefasst, so erreicht die Ligatur ihren angegebenen Zweck nicht, nämlich den, die inneren Gefässhäute zu trennen und die äussere einzuschnüren und es bildet sich somit der zum vorläufigen Verschluss eines Gefässes nothwendige Thrombus entweder unvollständig oder gar nicht und die entzündliche Reizung der Gefässwände, welche durch die Ligatur hätte hervorgerufen werden sollen, ist zu gering, als dass es zu einer ergiebigen Zellenproliferation und somit zu einem soliden Narbenverschlusse käme.

Ein anderes Mal kann es der Fall sein, dass die Ligatur ganz fest und richtig angelegt ist, aber ein Seitenast nahe über der Ligatur ebenfalls verletzt ist. Es werden nicht so-

fort neue Blutungen auftreten, sondern erst, wenn sich der Collateralkreislauf hergestellt hat. Im jugendlichen Alter entwickelt sich derselbe ziemlich rasch, da die Herzpumpe kräftig arbeitet und die kleineren, aber sehr elastischen Seitenäste wohl im Stande sind, eine grössere Blutmenge aufzunehmen als bisher. Im höheren Alter sind diese Bedingungen viel ungünstiger. Der Collateralkreislauf ist anfangs sehr träge, gerade genügend, dass die Vitalität des Gliedes erhalten bleibt; dasselbe fühlt sich kalt an, ist blass, in einem paretischen Zustande; erst nach längerer Zeit stellt sich der collaterale Kreislauf wieder her und tritt der *status qno ante* ein, mit ihm aber auch, wenn ein Seitenast von grösserem Kaliber oder mehrere verletzt und noch nicht genügend thrombolisirt sind, eine erneute profuse Blutung. Ja selbst ein unverletzter Seitenast kann, liegt er central oder peripher, wenn er ein dem collateralen Kreislauf vermittelnder ist und einen bedeutenderen Durchmesser hat, Nachblutungen veranlassen. Liegt er central und direkt über der Ligatur, so sind die Bedingungen zur Thrombusbildung am unterbundenen Gefässende sehr ungünstige geworden. Denn einmal ist zur Thrombenbildung nicht der genügende Raum vorhanden, da die Strecke vom durch die Ligatur geschlossenen Gefässende bis zum Seitenaste in diesem Falle eine minimale ist. Ferner kann der durch den nahen Seitenast abgehende Blutstrom sehr leicht das sich etwa doch bildende Gerinnsel hinwegspülen, und hiemit wäre die Möglichkeit gegeben zu Nachblutungen aus dem unterbundenen centralen Gefässende. Befindet sich der Seitenast peripher und nahe der Ligatur, so wird durch denselben das Blut in das periphere Gefässende gelangen und aus diesem eine Nachblutung erfolgen können. Man hat desshalb vorgeschlagen, von den verwundeten Arterien auch das periphere Ende zu unterbinden. In manchen Fällen ist dies absolut nothwendig, so z. B. bei durchhauenem *arcus volaris suclimis et profundus*, bei durchschnittener *art. brachialis* in der *plica cubiti etc.*

Ist die Gefässhaut selbst krank und brüchig, so kann nach Umständen, wie bei carcynomatösen Wucherungen die Anlegung einer Ligatur ganz unmöglich werden, oder falls sie möglich ist, fehlen die Bedingungen zur Thombusbildung und kann man eine bedeutende Nachblutung sich einstellen sehen. So findet man Fälle in der Ligatur verzeichnet, bei denen 2—3 Tage nach der Ligatur eines grösseren Gefässes der Tod eintrat durch Nachblutungen, die verursacht waren durch kleine atheromatöse, verknöcherte Stellen unmittelbar über der Ligatur.

In anderen Fällen wird ein Zerfall des Thrombus hervorgerufen durch suppurative Vorgänge, welche durch Pyaemie und andere allgemeine Erkrankungen veranlasst sind. Eine plötzlich auftretende Nachblutung wird den letalen Ausgang beschleunigen helfen. Ulcerationen in der Nähe eines grossen Gefässes können möglicherweise anf dasselbe übergreifen und eine tödtliche Blutung herbeiführen. Doch sind zum guten Glück die Arterien am längsten widerstandsfähig gegen solche Prozesse.

Durch heftige Gemüthsaffecte veranlasste Aufregung im Gefässsystem soll ebenfalls eine Nachblutung veranlassen können, indem durch die Gewalt des anrückenden Blutstromes der bereits gebildete Thrombus herausgetrieben wird.

Glücklicherweise treten die Nachblutungen gewöhnlich nicht ohne warnende Vorboten ein, indem sie sich meist allmälig entwickeln. Das Blut sickert anfangs blos durch den Verband, steht dann eine Zeit lang vollständig still, um aber dann von neuem, oft schon nach wenigen Stunden einer heftigen Blutung Platz zu machen.

Das Beste ist und bleibt natürlich, die Nachblutungen so viel als möglich zu verhüten. Also darf man mit den Ligaturen niemals sparen und muss immer einen festen Verband anlegen.

Tritt aber dennoch eine solche auf und ist nicht sofort energische ärztliche Hilfe vorhanden, so ist der Patient meist verloren. Mögen die eigenen Worte eines grossen englischen

Chirurgen die Nachblutungen charakterisiren: „Bei primären Blutungen, sagt er, ist es eine praktische Regel, nicht operativ einzuschreiten, wenn sie schon durch andere Mittel gestillt sind. Auf secundäre kann diese Regel keine Anwendung finden. Hier darf der Wundarzt nach dem ersten Zeichen mit allen Mitteln einschreiten, auch wenn bei seinem Besuche die Blutung aufgehört hatte; er muss es thun und zwar ohne Verzug, wenn dieselbe mehr als einmal wiedergekehrt war. Denn alsdann wird der Zustand des Patienten schon sehr kritisch; die Bestrebungen der Natur reichen zur Stillung nicht mehr aus, der letzte tödtliche Erguss kann in jeder Minute erwartet werden. Hier hilft kein Zaudern, kein Hoffen, kein Trösten mit Temporisiren und ungenügenden Aushilfen, nur entschiedenes sofortiges Handeln kann helfen. In keinem Falle ist kalte Besonnenheit und chirurgische Kenntniss mehr erforderlich als hier, wo keine Zeit übrig bleibt, Consultationen anzustellen oder aus Büchern sich Rath zu holen. Hier muss der Wundarzt auf eigene Verantwortlichkeit hin handeln."

Man kann sich auch bei grossen Blutungen genöthigt sehen, Venen zu unterbinden, aber immerhin nur solche grösseren Kalibers. Hier müssen dann beide Gefässenden unterbunden werden; das periphere Ende muss bluten nach den Gesetzen des venösen Kreislaufes, das centrale kann bluten und dies ist auch häufig bei grösseren Gefässen der Fall in Folge von Rückstauung des venösen Blutes.

Doch gibt es Fälle, bei denen sich das Gefäss nicht fassen und in Folge dessen keine Ligatur anbringen lässt, wie bei profusen Blutungen aus Nase, Uterus etc., oder wenn sich eine durchrissene Arterie in die Muskel zurückzieht, in welchem Falle auch die Umstechung nicht immer an das gewünschte Ziel führt. Hier kommt dann die *Tamponade* an die Reihe, besonders jetzt mit Borlint oder mit wohl desinficirten Schwämmen. Blutungen von Knochenarterien, welche wegen der starren Wandungen der Knochenkanäle nicht ge-

fasst werden können, stillt man, wenn sie intensiv werden, durch desinficirte Wachskügelchen, Holzstifte, aufgerolltes Catgut etc., welche Mittel in den Gefässkanal eingeführt werden.

Es können aber auch Fälle eintreten, bei denen eine Ligatur nicht zur Hand, überhaupt jede weitere Hilfe fehlt. Hier ist die Hyperflexion am Platz. Die Blutgefässe erfahren dabei eine seitliche Compression durch die contrahirten und desshalb verdickten Muskelbäuche, sowie die gespannten Bänder und Aponeurosen. Ferner erleidet das Gefässrohr eine Knickung, welche, indem sie die sogenannten Uebergangswiderstände erzeugt und die Reibung des Blutstromes vermehrt, die Circulation verlangsamt. Schon *Malgaigne* erwähnt sie als Mittel der Blutstillung nach Verletzung der *art. brachialis: „Quand l'artère est piquée, on peut arrêter le sang en fléschissant fortement l'avant-bras, en le mettant en pronation forcée"*. Als Blutstillungsmittel ist sie von *Adelmann, Dourvelle* und *Hyrtl* näher geprüft worden. Ersterer beschreibt einfache Verbände mit der Rollbinde, die zur Ausführung der forcirten Flexion nothwendig sind und in besonderen Fällen, wie bei Transporten, auch vergipst werden können. Nach den heutigen Anschauungen ist die Hyperflexion zu temporärer Hilfe sehr geeignet, bis eine glücklichere Disposition der Umstände das Anlegen der Ligatur gestattet und den Kranken aus seiner peinlichen Lage befreit.

Hier möchte ich auf eine in allerneuester Zeit von dem praktischen Arzte *Dr. Oswald Wolff* zu Frankenstein in Schlesien angegebene „elastische Blutstillungsbinde" aufmerksam machen. Dieselbe hat den Zweck, die bei irgend welchen Verletzungen, wie Schuss-, Hieb-, Stichwunden vorkommenden starken Blutungen möglichst rasch zu hemmen. Ihr Hauptvortheil soll darin bestehen, dass jeder Verwundete sich selbe sofort selbst schnell anlegen kann, und desshalb sei sie für den Krieg geeignet, wo sie sich der verwundete Soldat selbst anlegen

könnte, bis ärztliche Hilfe zur Hand ist; ebenso solle sie in Familien Eingang finden. Dieser einfache Apparat besteht aus einer elastischen, einen Meter langen Binde aus festem Gummistrippenbande; sie ist durch eine Gummihohlkugel gezogen, welche mit Carbolwatte gefüllt ist, und die beim Anlegen des Verbandes an der Binde beliebig verschoben werden kann. An dem einen Ende der Binde ist eine metallene Schnalle befestigt. Bei irgend welcher Verwundung rollt man die Binde auf und die übrig gebliebene Schlinge in welcher sich die Gummikugel befindet, wird etwas erweitert und über den verwundeten Theil gezogen. Indem nun die Kugel mit den Fingern der einen Hand auf die Wunde aufgedrückt gehalten wird, zieht man mit der andern Hand die Schlinge fest zu und drückt mit dem Daumen die Stacheln der Schnalle in die Binde, so dass die Schlinge fest geschnürt bleibt. Dann wird der übrige Theil der Binde in Kreistouren um die erste Tour gelegt und das Ende der Binde mit den an demselben befestigten Häckchen eingehackt; man braucht also zur Befestigung derselben keine Nadeln. Der Binde ist noch in Lister'schem Verbandstoff eingehüllte Carbolwatte beigegeben, welche zur Unterlage dienen soll, damit die Gummikugel nicht unmittelbar auf die Wunde drücke und dieselbe reize. Die Möglichkeit, diese Binde sich selbst an allen Körpertheilen so z. B. an den oberen Extremitäten anzulegen, worin doch der Hauptvorzug dieses Apparates bestehen soll, kann ich nicht recht einsehen, da mit der einen Hand die Kugel aufgedrückt werden muss, während mit der andern die Schlinge zugezogen wird. Man muss wohl hiebei oft auch den nahestehenden Kamaraden benützen. — Von den physikalisch wirkenden Mitteln haben wir bis jetzt nur diejenigen erwähnt, mit welchen man eine bereits bestehende Blutung bekämpfen kann. Die viel wichtigeren aber, womit man im Stande ist, eine Blutung zu verhüten, oder doch auf ein Minimum zu beschränken, sollen nun Gegenstand unserer Erörterung sein.

Die Erfahrung, dass jene Verletzungen nur wenig zu Blutungen neigen, bei denen die Gefässmembranen eine sehr ausgedehnte Zerstörung erfahren haben, führte zur Methode des „Arrachement." Druck oder Zug zerreisst zuerst die Intima und das lockere Gewebe der Media, welche Membranen sich nun mit ihren Contouren in das Arterienlumen hineinrollen und, indem sie mit ihren wirren Enden den Blutstrom peitschen, schlägt sich das Fibrin nieder und es hat sich ein Thrombus gebildet, bis die sehr elastische und anfangs widerstandsfähige Adventitia zuletzt auch reisst. Mit Erfolg wurde diese Methode geübt bei polypösen Neubildungen. Wenn aber Maisoneuve soweit ging, auch grössere Glieder auszureissen und abzudrehen, so muss das gewiss als eine Verirrung in der Consequenz bezeichnet werden.

Eines der ältesten und wichtigsten Mittel zur Blutersparung ist die Compression. Als Blutstillungsmittel nahm die Compression eine Zeit lang die erste Stelle ein. So sagt der schon erwähnte grosse Chirurg J. L. Petit, die einfache Compression sei allen übrigen Blutstillungsarten vorzuziehen, denn sie sei die natürlichste, unter allen Umständen, sowie ohne besondere Hilfsmittel anzuwenden und ihr Erfolg sei ein ganz sicherer und zudem ohne irgend welchen Eingriff zu verursachen; dagegen bedingten die Styptica, die Aetzmittel, die Glühhitze und die Ligatur eine theilweise Zerstörung des Gefässes, der anliegenden Nerven- und Muskeltheile, während die Compression alle diese Theile unbeschädigt lasse, sie vielmehr einander nähere und zur Vereinigung bringe. Selbst viele der Methoden, welche zum Zweck der Blutersparung in neuerer Zeit ersonnen wurden, beruhen zum grossen Theil auf diesem Princip.

Die einfachste Art der Compression ist der Fingerdruck auf den Arterienstamm. Der um die wissenschaftliche Chirurgie hoch verdiente Ambroise Paré war der erste, welcher dies Verfahren angab. So manche Amputation habe ich mit Digitalcompression in der Nussbaum'schen chirurgischen

Klinik ohne irgend welchen bedeutenden Blutverlust ausführen sehen. Freilich gehört zur Digitalcompression die kundige Hand eines Assistenten. Da jedoch in den meisten Fällen die genügende Assistenz nicht zu Gebote stehen dürfte, überdies auch bei einer lange dauernden Operation die Hand ermüdet, so sah man sich gezwungen, durch ein passendes Instrument die menschliche Hand zu ersetzen.

Wieder war es Paré, den wir bereits lobend hervorgehoben, welcher durch Umschnürung des Gliedes oberhalb der Amputationsstelle die Blutung beschränken lehrte. Und so wurden im Laufe der Zeit zu diesem Zweck eine Unzahl von Methoden und Tourniquets angegeben. Allein von letzteren entsprach keines allen gestellten Anforderungen. Daher war das Tourniquet eine Zeit lang gänzlich in Misscredit gekommen und die Chirurgen setzten ihren Ruhm darein, möglichst hastig zu operiren. So rief Bernhard von Langenbeck im Schleswig-Holsteinischen Krieg 1848 bei den fremden Militärärzten durch die unglaubliche Schnelligkeit, mit welcher er die Operationen ausführte, grosses Erstaunen hervor. Von dem alten C. J. M. Langenbeck erzählt man sich folgende ergötzliche Anekdote: Ein alter berühmter Chirurge war nach Göttingen gekommen, um solch' eine schnelle Operation sich mitanzusehen. Als die Operation beginnen sollte, wendet sich der alte Collega um und nimmt eine Prise. Doch, wie er wieder umsieht, ist zu seiner Verwunderung der Oberarm bereits exarticulirt.

Als anderer Beweis für die Unzweckmässigkeit aller dieser Apparate und Methoden mag der Ausspruch einer chirurgischen Autorität, des Professors Esmarch in Kiel dienen, „dass alle diese Methoden und Apparate mangelhaft sind, geht am besten daraus hervor, dass keine Methode sich ein ausschliessliches Bürgerrecht erworben hat und dass immer neue Tourniquets erdacht und empfohlen wurden, von denen doch keines in neuerer Zeit auch nur von den meisten Chirurgen angewendet wird." Desshalb suchte Esmarch eine Methode,

welche den Blutverlust bei einer Operation eliminiren sollte. Er ist zwar nicht der einzige und erste, der auf den Gedanken einer unblutigen Operation kam.

So geschah das Abbinden der zu entfernenden Theile gewiss nur zu dem Zweck, jeglichen Blutverlust zu vermeiden. Doch bewährte sich diese Methode nicht, denn je voluminöser die erkrankte Gewebsmasse ist, die abgebunden werden soll, um so später erfolgt ihre Trennung, die Destructionsvorgänge werden immer grösser und ist der Resorption septischer Stoffe weiter Spielraum gegeben. Ferner beschränkt sich die Gangraen nicht auf den abgeschnürten Theil, sondern entwickelt sich auch an der von der Ligatur eingeschnürten Stelle, was die ganze Operation nicht nur nutzlos ja sogar gefährlich macht.

Besseren Erfolg hatte die Idee von *Chassaignac,* welcher sich mit dem Gedanken der künstlichen Blutleere so ziemlich zur selben Zeit wie *Esmarch* beschäftigte. Ausgehend von dem Prinzipe, auf dem *Arrachement, Machûres Réfoulement, Torsion etc.* beruhen, schrieb er im Jahre 1856 sein Buch über *„Ecrasement linéaire."* Wollen wir seine eigenen Worte über den Zweck seiner Methode hören: *„Opérer la séparation des tissus vivants sans effusion de sang, c'est donc le caractère essentiel et le principal avantage de la méthode nouvelle."**) Die Methode beruht auf der Anwendung einer gegliederten Metallkette *(Ecraseur).* Dieselbe wird um den erkrankten Theil wie eine Schlinge gelegt und mittels eines Hebelapparates solange zusammengepresst, bis der umfasste Theil durchschnürt ist. Die prophylaktische Blutstillung wird hier ebenfalls bewirkt durch die Zerstörungsvorgänge in den Gefässwandungen Doch soll diese Zerstörung eintreten, so muss die Zuschnürung ununterbrochen und langsam steigend geschehen. Wirkt der *Ecraseur* schnell, so wirkt er messerähnlich. Das Messer durchschneidet die Gefässe,

---

*) *Fraitè de l'écrasement linéaire etc.* Paris 1856.

welche dann durch Kunstmittel zu verschliessen sind, der *Ecraseur* schliesst zuerst die Gefässe und trennt sie dann. Der *Ecraseur* zerfetzt und zerklüftet nicht die Wunden, wie das *Arrachement*, gefährdet nicht den übrigen Körper wie das Abbinden. Bei der Wirkung des *Ecraseur* vereinigen sich also die Effekte von Ligatur, *Arrachement* und Messer.

In engen Grenzen hat der *Ecraseur* gute Erfolge aufzuweisen, die ihm eine bleibende Anerkennung sichern. So wird er angewendet zur Amputation von *collum uteri, penis, lingua.* Wenn *Chassaignac* denselben auch anwenden wollte zur Operation der Phimose und des Steinschnitts, so war er natürlich zu weit gegangen. Die Grösse der Blutersparung durch den *Ecraseur* fällt sehr klar in die Augen, wenn man die Blutung vergleicht, welche mit einem Rasirmesserschnitt veranlasst wird, mit jener Blutung, welche ein schlecht schneidendes Tischmesser macht. Das dürfte sich wie 3 : 1 verhalten. Das schlecht schneidende Messer ähnelt eben einem *Ecraseur.*

Die von *Maisoneuve* benützten stumpfen Scheeren haben in dieser Richtung den gleichen Werth wie ein *Ecraseur.* Auch die stumpfe Scheere trennt zuerst die *tunica intima* und *media* und zuletzt die zähe *Adventitia,* welche gleichsam wie eine Haube über *intima* und *media* hinübergezogen wird. *Maisoneure* benützt diese Scheeren mit unleugbaren Erfolg, wo man mit dem *Ecraseur* nicht beikann, z. B. im Rachen etc.

Eine bedeutende Ersparung des Blutes liegt auch in der Methode des Operirens selbst. Wenn geübte Assistenten sofort jedes spritzende Gefäss mit den Fingerspitzen decken, oder mit kleinen Arterienklemmen verschliessen, bis zur Unterbindung Zeit bleibt, wird eine grosse Quantität Blut erspart. Ebenso kann ein vorsichtiger Operateur in Fällen, wo er es mit einem ganz besonderen Blutreichthum zu thun hat, wie z. B. bei Kopfoperationen, einen bedeutenden Blutverlust ganz und gar vermeiden, wenn er jeden Bündel von

Gewebsfasern central und peripher unterbindet, bevor er ihn durchschneidet. Ein solcher Schnitt, welcher zwischen einer peripheren und centralen Ligatur durchschneidet, ergibt meist nicht einen Tropfen Blut.

Auch die Schnelligkeit im Operiren hilft Blut sparen, denn die Grösse des Blutverlustes steht im geraden Verhältniss zur Zeitdauer.

Nicht unerwähnt darf die *Anaesthesie* bleiben. Selbe hilft entschieden Blut sparen. Die durchschnittene *Art. radialis* bei einem *anaesthesirten* Menschen liefert in der gleichen Zeit ganz zweifellos $^1/_3$ weniger Blut, als bei einem nicht *anaesthesirten,* weil durch die *Anaesthesie* der Herzmuskel in seiner Thätigkeit herabgesetzt wird.

Auch das Verbinden der Operationswunde kann oft die Blutersparung im Auge behalten. Wenn man auch nach vollendeter Operation auf das sorgfältigste jedes blutende Gefässchen zubindet, so gibt es doch Fälle, wo man sich fast mit Sicherheit eine Nachblutung erwarten darf. Wird z. B. der Herzschlag während der Operation sehr schwach, sei es, weil ein gewisser Blutverlust unvermeidlich war, oder weil die Chloroformnarkose die Thätigkeit des Herzmuskels sehr herabsetzte, oder sei es, dass der neuroparalytische Einfluss auf die Herzthätigkeit sehr gross war, so ist während der Operation die Blutung äusserst gering. Es ist dies ja sogar, wie wir oben anführten, als ein grosser Vortheil der Chloroformnarkose zu nennen. Aber einige Stunden nach der Operation, wenn die Narkose vorüber ist, die Chloroformwirkung ganz aufgehört hat, wenn sich der Kranke durch Reizmittel gekräftigt kat, wird der Herzmuskel viel energischer thätig, und viele Gefässchen, welche bei der Operation nicht bluteten, werden jetzt vom Herzpumpwerk reichlich injicirt — bluten stark. Erwartet man sich einen solchen Vorgang, so kann man sehr viel Blut ersparen, wenn man den Verband mit einer elastischen Binde armirt, wozu besonders ein weicher, gut desinficirter Badeschwamm passt. Auch in Fällen, wo sehr

viele Arterien während der Operation unterbunden werden mussten, soll man einen solchen Compressivverband anwenden, weil bis in einigen Stunden durch collateralen Druck kleine Gefässchen, die während der Operation nicht bluteten, sehr erweitert werden, und, wie schon erwähnt, eine Nachblutung machen können.

Für *Esmarch* nun war die nächste Veranlassung zu einer neuen Operationsmethode eine Amputation des Oberschenkels, die er wegen eines sehr grossen *Osteosarcoms* vorzunehmen hatte. Er untersuchte nach der Operation das beiseite gelegte Bein und war erschreckt über die grosse Menge von Blut, welche nachträglich aus den Gefässen geflossen war. Von nun an, und das war im Jahre 1855, wickelte er die zu amputirenden Glieder immer fest von der Peripherie gegen das Centrum zu mit gewebten leinenen Binden ein, um das Blut aus dem zu operirenden Theil zu entfernen und liess die Digitalcompression anwenden. Auf diese Weise führte er selbst Exarticulationen des Oberschenkels mit höchst geringem Blutverluste aus. Doch alsbald, und obwohl er möglichst schnell zu operiren suchte, genügte ihm auch dieses Verfahren nicht mehr, da, wie er sagt, in desperaten Fällen der Blutverlust immer noch ein zu grosser ist, als dass ein geschwächter Organismus denselben ertragen könnte. Er sann daher nach, wie eine vollständige Blutleere zu erzielen sei, und es gelang ihm dies auf folgende Weise:

Das zu operirende Glied wird mit elastischen Binden aus gewebtem Kautschukstoff von der Peripherie gegen das Centrum zu fest eingewickelt, dadurch eine gleichmässige Compression erzielt, welche das Blut aus den Gefässen des Gliedes heraustreibt. Unmittelbar oberhalb der Bindeneinwicklung werden mit einem Kautschukschlauch unter starker Dehnung einige Touren um das Glied geschlungen. Der an dem einen Ende befindliche Haken wird mit der an dem andern Ende angebrachten Messingkette verbunden. Nun wird die zuerst angelegte Kautschukbinde entfernt. Der Theil unterhalb des zu com-

primirenden Schlauches ist nun leichenblass und man kann an ihm auch so operiren wie an der Leiche.

Esmarch beschreibt genau eine auf diese Weise ausgeführte Operation.*) Patient hatte zwei nekrotische Tibien, deren Sequester zu entfernen waren. Er und sein Assistent schlugen mit starken Meisseln die ganze vordere Knochenwand in grossen Spähnen weg und rissen mit starken Zangen die Sequester heraus, kratzten die Lade mit kleinen scharfen Löffeln aus und spülten sie mit Carbolwasser aus. Freilich legten sie dann mit Eisenchloridlösung getränkte Gaze hinein und verstopften sie bis über das Niveau der äusseren Haut mit Feuerschwamm. Bei der ganzen Operation soll der Kranke nicht mehr als einen Theelöffel voll Blut verloren haben. Patient wurde nach 21 Tagen geheilt aus dem Spital entlassen.

Unter in acht Monaten nach dieser Methode ausgeführten 47 schwereren Operationen hat *Esmarch* nur vier Operirte durch den Tod verloren. Im folgenden Jahre endeten von 28 grösseren Amputationen zwei Fälle und acht Resectionen der grösseren Gelenke, ein Fall durch Septikaemie tödtlich. Lister'sche Cautele wurden nicht immer angewendet.

Von Nachtheilen, die möglicherweise aus einer solch' totalen Abschnürung entstehen könnten, wie Thrombose, Entzündungen, Lähmungen, Gangraen, hat *Esmarch* nach seiner Angabe nie etwas gesehen.

Dieses Verfahren adoptirten bald die grössten Autoritäten. *Nussbaum***) stellte bei Gelegenheit der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte einen Fall vor, bei dem er mit der *Esmarch*'schen künstlichen Blutleere sogar an der weiblichen Brust etwas erzielt zu haben glaubt. Er hatte nämlich eine 23 Pfund schwere Brust vor der Amputation

*) Sammlung klinischer Vorträge von *R. Volkmann* Nr. 58 pag. 374.

**) Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1877 pag. 311.

fest mit elastischen Binden comprimirt. Während der Operation war desshalb die Blutung sehr gering. Die nachfolgende Blutung aber muss eine bedeutende gewesen sein, indem, wie er angibt, 40 Catgutligaturen nothwendig waren.

Bruns hat im Zeitraum von zwei Jahren mit Hilfe der künstlichen Blutleere 130 namhaftere Operationen ausgeführt. Nur bei einem Falle wurden Störungen der Circulation und Innervation in dem abgeschnürten Gliede beobachtet. Lappengangraen wurden unter 61 Amputationen und Exarticulationen zweimal bemerkt und nur in einem Falle musste die künstliche Blutleere als Ursache der Gangraen angesehen werden.*) Von den 130 Operirten gingen 14 mit Tod ab. In wieferne hiebei die Abschnürung mitgewirkt hat, lässt sich hier nicht entscheiden. *Bruns* kann sich jedoch keinesfalls davon überzeugen, dass die günstigen Erfolge allein auf Rechnung dieses Verfahrens zu setzen seien, wie *Esmarch* es annimmt.

Die Erfahrung lehrte, dass der Name „künstliche Blutleere" nur bei einzelnen Operationen gerechtfertigt sei, bei denen die Wunde durch einen Compressivverband geschlossen werden kann, bevor die Umschnürung aufgehoben wird, dass dagegen, wo dies nicht möglich, wie bei Amputationen und Exarticulationen die Ersparung von Blut mit dieser Methode oft nicht viel grösser sei, als mit einer andern vielleicht weniger gefährlichen. Denn einerseits lässt sich nach den Untersuchungen von *Bruns* durch die *Esmarch*'schen Einwicklungen nicht alles Blut aus den zu entfernenden Theilen heraustreiben, sondern es bleibt eine gewisse Menge, im Mittel in den Extremitäten 41ccm zurück, welche also mit der Entfernung des Theiles verloren gehen. Andrerseits gibt es nach Lösung des *Esmarch*'schen Constriktors aus dem Amputationsstumpfe sofort eine ganz profuse Blutung, da man die Compression mit dem Kautschukschlauche

*) *Langenbeck's* Archiv XIX, pag. 645.

nicht so allmählig aufhören machen kann als bei der Digitalcompression oder dem Tourniquet, so dass es mehr zu unterbinden gibt, als bei einem andern Verfahren, was auch *Bruns* angibt. Die ebenfalls eintretenden und andauernden parenchymatösen Blutungen sind sehr unangenehm bei dem heutzutage durchaus nothwendigen *Lister*'schen Verfahren, indem der Carbolspray nach *Bruns* diese Blutungen noch vermehrt und doch eine ganz genaue Blutstillung unabweislich zum antiseptischen Verfahren gehört. Auch muss dann der Verband später viel öfter gewechselt werden. Diese Blutungen treten besonders gern ein bei kurz dauernden Operationen. Dagegen hat man bei langdauernden immer zu befürchten, dass der anhaltende Druck Gangraen herbeiführen werde, auf welche Gefahr besonders *Nussbaum* aufmerksam machte. Derselbe wies auch darauf hin, dass Gangraen eintreten könne durch Lähmung der vasomotorischen Nerven, wodurch der periphere Theil längere Zeit ungenügend ernährt würde.

Ferner kommt das Verfahren ganz ausser Frage, wenn man es mit jauchig infiltrirten Theilen zu thun hat, worauf übrigens schon *Esmarch* selbst hingewiesen hat, indem durch dieses Verfahren infectiöse Stoffe in den Kreislauf gelangen würden. Bei vorhandener Jauche kann die *Esmarch*'sche Schlinge höchstens nur so angelegt werden, dass man die periphere Wicklung vorher unterlässt, dafür das Glied elevirt, und wenn es einige Minuten elevirt war, den Schlauch umschnürt. Ein auf diese Weise in der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. *Dr. v. Nussbaum* behandelter Fall ist mir noch in Erinnerung. Am 1. Februar a. c. war daselbst eine Frau vorgestellt worden, welche seit einem Jahre an einem osteo-myelitischen Processe der Fusswurzel litt. Seit einem Monat war an der lateralen Gegend eine Fistelöffnung, die Wunde war septisch, stank intensiv, die Knochen fühlten sich rauh, cariös an. Als letztes Mittel wurde der Thermocautère versucht, obwohl geringe Hoffnung auf Erfolg vorhanden war, da die Knochen die Consistenz von Butter hatten. Am 3.

Februar wurde die Frau wiederum vorgeführt. Da sie eine starke Nachblutung bekommen hatte, war die Amputation dringend angezeigt. Um Blut zu sparen, wurde das Bein zuerst einige Minuten in die Höhe gehalten und dann am Oberschenkel eine elastische Binde, wie sie statt des Schlauches von mehreren Chirurgen angewendet wird, angelegt und überdies oberhalb des Operationsfeldes comprimirt. Die Blutung war eine ganz geringe.

Wir kommen hiemit zu folgendem Schlusse: Abgesehen davon, dass das *Esmarch*'sche Verfahren nicht an allen Körpertheilen angewendet werden kann, ist es nur für einzelne Operationen, die längere Zeit in Anspruch nehmen, z. B. für die Operation der Nekrose ganz besonders nützlich. *Bruns* empfiehlt es ferner für Operation bei Caries der Knochen und Gelenke, namentlich des Fusses, Exstirpationen von Tumoren, Gefässunterbindungen und Fremdkörper-Extractionen, da bei letzteren ein blutleeres Operationsfeld sehr grosse Vortheile bietet.

Zwar hat *Esmarch* vorgeschlagen, um nach seinem Verfahren auch am Rumpfe, Halse, Kopfe operiren zu können, das Blut sämmtlicher oder einiger Extremitäten aus der Circulation auszuschalten, um so Reservedepots zu gewinnen. Allein ich glaube, dass das Niemand ohne Zagen versuchen wird, indem ein solcher Eingriff in den Blutkreislauf wohl eine tiefe Ernährungsstörung oder gar Paralyse des Herzens zur Folge haben könnte. Dabei ist noch zu erwägen, dass nach den Untersuchungen von *Ranke* an Fleischfressern und *Bruns**) am Menschen der Blutgehalt der Extremitäten durchaus kein so grosser ist als man a priori anzunehmen geneigt ist, indem er etwa halb so gross ist als dem Verhältniss der Blutmenge des Körpers zu seinem Gewicht entsprechen würde.

Der geniale *Lister* war es, der die Vortheile der *Esmarch*'schen Operationsmethode, ein freies Operationsfeld zu haben und den Blutverlust auf ein Minimum zu beschränken,

*) *Virchows* Archiv 1876, pag. 374.

auf vollständig ungefährliche Weise zu erreichen suchte. Er ersetzte die Compression durch die Elevation. Dieselbe birgt gar keine Gefahr in sich und kann an jedem Theile, an dem operirt wird, in Anwendung gebracht werden.

Doch ist die Idee der Elevation nicht neu. So schrieb *Le Dran* 1731, indem er Fälle von Blutungen aufzählt, welche die Anwendung der Ligatur nicht zulassen, unter anderem: „*Le sang fut arrêté, en redonnant au bras une bonne situation telle qu'elle avait été prescrite*". *Piorry* liess eine Patientin, welche heftig aus einer geborstenen varicösen Vene des Oberschenkels blutete, horizontal hinlegen und gab überdiess dem Beine eine erhöhte Lage auf einem Tabouret, worauf die Blutung sogleich schwand. *Négrier* machte 1843 den Vorschlag, bei heftigem Nasenbluten den Arm der dem blutenden Nasenloch entsprechenden Seite in die Höhe zu halten, um durch Vermehrung der Stromwiderstände nach oben den Blutzufluss zum Kopf zu verringern. *Volkmann* hat 1867 eine Arbeit „Ueber die vertikale Suspension des Armes als *Haemostaticum* und *Antiphlogisticum*" geschrieben. Derselbe brachte die Arme in Schienen, befestigte sie mittels eines Bandes an die Zimmerdecke oder an eine Art Galgen und erhielt, ohne dem Kranken besondere Beschwerden zu bereiten, günstige Resultate in Bezug auf die Haematostase und Antiphlogose.

Doch das Verdienst, die Elevation zuerst prophylaktisch gegen die Blutung angewendet zu haben, gebührt *Lister*. Derselbe kam auf diesen Gedanken schon vor 16 Jahren, als er darüber nachsann, die Resectionen am Handgelenk weniger blutig zu machen. Günstige Erfolge gaben ihm die Veranlassung, dieses Verfahren auch bei anderen Operationen anzuwenden. Ende des Jahres 1873 beschäftigte er sich nochmals eingehend mit dieser Frage. Um die Wirkung seiner Methode physiologisch zu erklären, machte *Lister* vor seinen Schülern zwei Experimente. Er erhob eine Hand, während er die andere senkte und wies auf den Unterschied

in der Röthe beider Hände hin. Dabei will er in der erhobenen Hand ein gewisses Kältegefühl empfunden haben. Ferner umschnürte er eine Extremität, die einige Minuten lang emporgehalten war, mit einem Bande. Dieselbe erschien blutleer, auch wenn sie gesenkt wurde. Ward sie nun erhoben und das Band entfernt, so röthtete sie sich rasch wieder trotz der elevirten Stellung. *Lister* kam auf Grund dieser Experimente zu einer eigenthümlichen Erklärung. Er meint, bei der Elevation trete eine Verminderung des Blutdruckes in den Gefässwänden ein, indem ein Reiz des vasomotorischen Nervenapparates eine Reflexcontraction der Arterienmuskelfasern auslöse. Wenn die Gewebe längere Zeit der Blutcirculation beraubt gewesen seien, so stelle sich ein gewisses Bedürfniss darnach ein. Welches der Reiz sei, der bei der Elevation auf den vasomotorischen Nervenapparat einwirke, scheint nach dem mir vorliegenden Berichte *) *Lister* nicht angegeben zu haben.

Der Ausdruck „Bedürfniss nach einer Blutcirculation" erinnert mich an den alten *„horror vacui"*. Sei es mir an diesem Orte gestattet, eine Erklärung zu versuchen.

Die Elevation beeinflusst jedenfalls zunächst den venösen Kreislauf. Nach dem Gesetz der Schwere strömt das venöse Blut dem tiefstgelegenen Punkte zu. Damit soll natürlich durchaus nicht gesagt sein, dass das Gesetz der Schwere das bedingende Moment für den venösen Kreislauf sei, sondern nur, dass es auf denselben hemmend oder beschleunigend einwirken könne. Dass vor allem das venöse Blut es ist, welches durch das Gesetz der Schwere beeinflusst wird, mag die bekannte Thatsache des häufigen Vorkommens der Varicen an den untern Extremitäten beweisen. Warum entstehen am Kopfe so ausserordentlich selten Varicen? Die raschere Strömung des venösen Blutes nach abwärts in einem elevirten

*) Centralblatt für Chirurgie 1879, Nr. 2, p. 23.

Theile bewirkt eine geringere Füllung des venösen Gefässsystems, wodurch eine grössere Druckdifferenz zwischen dem arteriellen und venösen System entsteht, mithin der Kreislauf in den Capillaren und Arterien beschleunigt wird, also in ihnen ebenfalls in einer bestimmten Zeiteinheit weniger Blut circuliren muss. Der arterielle Blutstrom kann unmöglich hiebei von der Elevation gehemmt werden, da ja der arterielle Druck im Stande ist, einer Quecksilbersäule von 120 mm das Gleichgewicht zu halten. Ihm ist es auch zuzuschreiben, warum ein elevirtes Glied nach Abnahme des *Tourniquet,* hinter welchem arterielles Blut, wie Wasser hinter einer Schleuse, gestaut war, schnell sich röthet. Das Kältegefühl ist auf Rechnung der geringeren Blutfülle zu setzen. *J. Wolff* gibt an, durch blosse Elevation des Armes das Thermometer um 5 und mehr volle Grade zum Fallen gebracht zu haben. Der von mir angestellte Versuch ergab keine so grosse Differenz. Das 15 Minuten lang in gesenkter Hand gehaltene Thermometer zeigte 36° C., das eben so lange Zeit in der elevirten Hand gehaltene zeigte eine Höhe von 34,5° C. Es ergab sich somit eine Differenz von nur 1,5°.

Mag es immerhin streitig sein, wodurch die Wirkung der Elevation bedingt ist, jedenfalls ist sie ein ganz vorzügliches Mittel, das keine Gefahren in sich birgt und ohne irgendwelche geübte Assistenz angewendet werden kann.

Die Wirkung der *Lister*'schen Elevation erhöht Privatdocent *Dr. Wolff* noch dadurch, dass er längere Zeit vor der Operation kalte Umschläge machen lässt und dadurch eine der *Esmarch*'schen gleichkommende Blutleere zu erreichen sucht. Er sagt: „Kühlt man ein Glied, an dem eine Operation vorzunehmen ist, in einer geeigneten, einen lange andauernden Contractionszustand der Gefässe erzeugenden Weise ab, und hält man dann das Glied während der ganzen Dauer der Operation in die Höhe, so verliert der Kranke erstaunlich wenig Blut und man vermeidet bei diesem Verfahren die nachträgliche Blutüberfüllung, die bei der Constriction als

Folge vasomotorischer Lähmung nach Abnahme des Schlauches eintritt.“ Wolff wendet demnach gar keine Constriction an.

Es liegen noch zu wenig Berichte vor, um hierüber ein endgültiges Urtheil abgeben zu können.

Wie wichtig übrigens die Elevation, mag uns das Gegentheil beweisen. Die blutigen Operationen im *Larynx*, sowie in der Mund-, Nasen- und Rachenhöhle waren von jeher sehr gefürchtet wegen der Gefahren, welche das Einfliessen von Blut in die Trachea mit sich brachte. Ist der Patient in tiefe Narkose versetzt, so rinnt das Blut durch die Choanen oder beiderseits neben der Zunge durch den nicht mehr durch Hustenstösse reagirenden Kehlkopf herab, gerinnt dortselbst und in den Bronchen und kann den sofortigen Tod bewirken. So haben *Prescott*, *Hewett*, *Moose* und *Verneuil* je einen narkotisirten Patienten bei einer Oberkieferresection durch Erstickung auf dem Operationstische verloren. Ja selbst, wenn die Operation überstanden, stirbt Patient oft noch später an einer Fremdkörper-Pneumonie oder Kinder, an welchen ja so häufig diese Operationen wegen Hasenscharten vorgenommen werden, an Darmkatarrhen wegen der bei der Operation durch den *Oesophagus* in den Magen gelangten Blutmengen. Was Wunder, dass die grössten Chirurgen unserer Zeit sich mit der Frage beschäftigten, wie diese Gefahren zu beseitigen seien! Man versetzte die an den betreffenden Theilen zu operirenden Kranken nur in halbe Narkose oder chloroformirte sie gar nicht. Allein die Gefahren waren hiedurch keineswegs beseitigt. Denn einmal kann der Kranke durch starken Blutverlust in tiefe Ohnmacht verfallen und dann sind die nämlichen Gefahren gegeben wie in der Narkose, oder es gelangt durch Aspiration eine grössere Quantität Blut in die Luftwege.

Als *Nussbaum* auf die eigenthümliche Wirkung der Chloroforminhalation nebst Morphiuminjection aufmerksam gemacht hatte, kam man auch auf einen Modus, welcher bei vielen Kranken sehr nützlich erscheint, indem dadurch das Eindrin-

gen von Blut in den Kehlkopf bei Mundoperationen verhindert werden kann. Es gibt nämlich viele Menschen, welche während der Chloroformnarkose keinen derben Schmerz fühlen, aber doch beim Bewusstsein bleiben und jedem Befehle Folge leisten, wenn man ihnen $^1/_4$ Stunde vor der Chlorformnarkose 2 Centigramm Morphium subcutan injicirt. Sammelt sich Blut im Rachen an, so husten sie es auf Commando heraus, verneinen aber stets dabei die Frage, ob sie Schmerz fühlen. Doch gelingt diese Art Narcose nicht bei Allen, und kann also das Eindringen von Blut nur bei Einzelnen dadurch verhindert werden.

*Nussbaum**) hat das Verdienst, zur Vermeidung dieser Missstände auch die sogenannte temporäre Tracheotomie zuerst ausgeführt zu haben. Schlund und Kehlkopfeingang werden mit beölten Leinwandcompressen verstopft. *Gosselin***) empfahl für die Operationen in der Nasenhöhle die Tamponade der Choanen. *Bellow* †) schlug vor, einen Gummiballon zwischen Tracheotomie-Canäle und den Stimmbändern einzuführen und nach der Einführung aufzublasen. *Rabe* ††) rieth zur Tamponade der Luftwege vom Munde her in der Art, dass ein Katheter, an dem ein aufzublasender Tampon befestigt, durch die Glottis eingeführt werden sollte. *Trendelenburg* empfahl im Jahre 1869 die prophylaktische Tracheotomie mit Tamponade der Trachea. Von all' dem fand meines Wissens nur das *Nussbaum*'sche und *Trendelenburg*'sche Verfahren eine weiter verbreitete Anwendung. Doch eine schwere Operation noch zu der andern hinzuzufügen, bleibt meines Erachtens immer eine missliche Sache.

Alles mögliche war also schon erdacht worden, bevor der Gedanke an die nun zu besprechende Methode, welche dem Princip der Elevation direct widerspricht, auftauchte

*) Aerztliches Intelligenzblatt 1869, Nr. 47.

**) Gazette d. Hôp. 1856, pag. 175.

†) Allg. medic. Centralzeitung 1870, Nr. 13.

††) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1873, p. 300.

Im dritten deutschen Chirurgencongress im April 1874 trat *Edmund Rose* mit einem neuen Vorschlage auf. Das Einströmen des Blutes in Trachea und Oesophagus sollte verhütet werden dadurch, dass man den Kopf über den Operationstisch herabhängen lasse. Das Verfahren wurde von da an von allen chirurgischen Grössen geübt. Doch Alle stimmen so ziemlich in die eine Klage ein: Die Methode wäre ausgezeichnet, wenn nicht die oft ganz profusen Blutungen dieselbe zu einer sehr gefährlichen, ja oft sogar unmöglichen machten. So schreibt *Nussbaum* in seinem Leitfaden zur antiseptischen Wundbehandlung: „Es ist mir bei der Uranoplastik wiederholt begegnet, dass ich wegen unstillbarer Blutung die herabhängende Kopfstellung aufgeben musste.“ *Max Müller* berichtet, eine fast totale Oberkieferresection am hängenden Kopf ausgeführt zu haben. Obwohl die Operation nicht übermässig lang dauerte, verlor doch der 38jährige Patient dabei soviel Blut, dass eine sehr bedrohliche acute Anaemie eintrat, deren Gefahren nur durch Autotransfusion (Einwicklung der Extremitäten mittels der *Esmarch*'schen Binden) und durch Transfusion beseitigt werden konnten. *Krönlein* publicirt aus der von *Langenbeck*'schen Klinik eine nach dem *Rose*'schen Verfahren vorgenommene Operation. Es wurde die Uranoplastik und Staphyloraphie ausgeführt an einem neunjährigen Mädchen. Die Lage des herabhängenden Kopfes musste mitten in der Operation wegen profuser Blutung aufgegeben und dieselbe von da an bei der nun sehr widerspänstigen Patientin ohne Narkose in der gewohnten Weise zu Ende geführt werden. Selbst *J. Wolff*, der das *Rose*'sche Verfahren genau studirt und mehrfach geübt hat, schreibt, trotzdem er es warm zu vertheidigen sucht, folgendermassen: „Erweisen sich hienach alle Befürchtungen hinsichtlich besonderer Gefahren der Narkose bei *Rose*'scher Lage als hinfällig, so verhält es sich keineswegs ebenso mit einer durch die *Rose*'sche Lage bedingten Gefahr, nämlich mit der Gefahr der vermehrten Blutung der Operationswunden während der betreffen-

den Operation.“ In mehreren seiner Fälle, sagt er, habe sich die vermehrte Blutung mehr weniger empfindlich gemacht. *König* aber spricht sich in seinem Lehrbuche der speciellen Chirurgie geradezu dahin aus: „Die *Rose*'sche Methode, Operationen mit herabhängendem Kopf, würde gewiss allen andern vorzuziehen sein, wenn nicht ein Umstand ihrer Einführung für alle Fälle hinderlich wäre; die Blutung ist eine viel erheblichere. Bei mehreren Operationen, welche ich machte, und bei mehreren, die von anderer Seite beschrieben wurden, war sie eine geradezu erschreckende.“

Wir ersehen also e contrario die Wichtigkeit der Elevation. Mit der nämlichen Gewalt und in der nämlichen Menge, wie bei *Rose*'schem Verfahren das Blut bedauerlicherweise aus den verletzten Gefässen hervordringt, wird bei *Lister*'scher Elevation dasselbe die tiefste Stelle aufsuchen.

Soviel über die Methoden, wie sie im Allgemeinen zur Blutersparung in Anwendung kommen können. Viel günstigere Verhältnisse ergeben sich in einzelnen Fällen.

Schon *Dieffenbach* empfahl für die Exstirpation von Telangiectasien, welche die ganze Dicke der Wange einnehmen, ein Verfahren, welches bis zur Anlegung der Naht die Blutung vollständig verhindert. Mittels einer Zange, deren Arme in ovale Ringe auslaufen, wird die zu entfernende Geschwulst fest eingeklemmt. Auf diesem Prinzipe beruhen auch die von *Desmarres* und *Snellen* angegebenen Compressionspincetten *) zur Exstirpation von Geschwülsten an den Augenlidern (*Chalazion*). Dieselben lassen sich auch bei Operationen an den Lippen sehr gut verwenden. *Esmarch* gebraucht bei Exstirpation von Angiomen Ringe von Horn oder Zinn, welche durch die Finger des Assistenten ringsum der Geschwulst fest aufgedrückt werden und den Zufluss des Blutes meist vollständig verhindern, besonders, wo sich eine harte Unterlage findet, wie an den Schädelknochen. Die bei allen Lip-

*) Handbuch der Augenheilkunde von *Meyer-Block* pag. 481.

penoperationen nicht unerheblichen Blutungen hintanzuhalten, erreichte *Langenbeck* durch Umstechung. In einiger Entfernung von der Schnittlinie umstach er die gesammten Gewebe in ihrer ganzen Dicke und schnürte sie mit chirurgischen Knoten auf der Haut fest zusammen. Dadurch wird der umschnürte Raum bis zur Blutleere comprimirt. Nach der Naht wird die Umstechungsconstriction durch Durchschneiden der Fäden gelöst.

Wie aus all' dem zu ersehen, hat die heutige Chirurgie auf dem Gebiete der Blutersparung viel, sehr viel erreicht. Manche Operationen können ohne jeglichen Blutverlust, viele mit ganz unbedeutendem ausgeführt werden. Manches Menschenleben, das sonst sicher dem Tode anheimgefallen wäre, wird durch die heutigen Kenntnisse der Blutersparung erhalten. Dem forschenden, niemals ruhenden menschlichen Geiste möge es gelingen, zum Heile der leidenden Menschheit noch Besseres zu ersinnen!

Zum Schluss erübrigt mir noch, meinem hochverehrten Lehrer, Professor *Dr. J. N. Ritter v. Nussbaum,* k. b. Generalstabsarzt à la suite etc., für die Freundlichkeit, womit er mich bei vorliegender Arbeit unterstützte, meinen besten Dank auszusprechen.